

Herbson de Carvalho

## **UM MODELO DE DADOS VOLTADO AO SERVIÇO DE INTELIGÊNCIA POLICIAL**

Monografia submetida ao Curso de Especialização (LATO SENSU) em Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas à Segurança Pública e Direitos Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas a Segurança Pública e Direitos Humanos.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Leopoldo Gonçalves.

Araranguá  
2015



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária  
da UFSC.

Carvalho, Herbson

Um modelo de dados voltado ao serviço de inteligência policial  
/ Herbson Carvalho ; orientador, Alexandre Leopoldo Gonçalves -  
Araranguá, SC, 2015.

72 p.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Campus Araranguá. Curso de Especialização em  
Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas a Segurança  
Pública e Direitos Humanos.

Inclui referências

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 3. Banco de  
Dados. 4. Inteligência Policial. I. Gonçalves, Alexandre Leopoldo.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Especialização em  
Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas a Segurança  
Pública e Direitos Humanos. III. Título.

Herbson de Carvalho

## **UM MODELO DE DADOS VOLTADO AO SERVIÇO DE INTELIGÊNCIA POLICIAL**

Esta Monografia foi julgada adequada para obtenção do Título de “Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas a Segurança Pública e Direitos Humanos”, e aprovado em sua forma final pelo Programa de Pós Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Araranguá, 30 de junho de 2015.

---

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.  
Coordenador do Curso

### **Banca Examinadora:**

---

Prof. Alexandre Leopoldo Gonçalves, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Paulo César Leite Esteves, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Juarez Bento da Silva, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



Este trabalho é dedicado ao meu Pai Setembrino Nunes de Carvalho, que mesmo não estando mais no plano terrestre, sempre me ensinou os verdadeiros valores da vida e continua me protegendo. Obrigado Pai!



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde que tenho que me possibilitou estudar e neste momento estar concluindo um curso de Pós-Graduação.

Aos professores do curso eu agradeço pelo conhecimento que foi compartilhado, pela dedicação e empenho em realizar um curso voltado para os profissionais de segurança pública, que em muitos momentos são esquecidos pela sociedade.

Meu agradecimento especial ao meu orientador, o Professor Dr. Alexandre Leopoldo Gonçalves, que demonstrou profissionalismo sem igual, ao me orientar nesta monografia. Em todos os momentos me indicou o caminho a seguir, acreditando no meu trabalho e me auxiliando de forma espetacular até a conclusão do mesmo.

Aos meus colegas de turma fica um agradecimento especial, pois foram momentos de muito aprendizado a cada conversa que tínhamos. Cada um com sua bagagem profissional, cada um com seu perfil, mas todos com um mesmo objetivo: apreender mais sobre as tecnologias para desenvolver melhor seu trabalho, tendo sempre o bem estar da comunidade como objetivo final.

A minha família meu agradecimento pelo incentivo, pela paciência e pelo apoio. Com toda certeza, sem esse apoio, não haveria concluído esse curso. A minha esposa Elisli, meu muito obrigado pelo companheirismo e pelas palavras de incentivo e apoio nos momentos difíceis. Aos meus filhos Esthéfany e Eduardo o obrigado pela compreensão, pois souberam entender a minha ausência em diversos momentos.





“O primeiro dever da inteligência é desconfiar  
dela mesma”.

(Albert Einstein)



## RESUMO

O conceito de inteligência aplicado no âmbito de investigação é ferramenta fundamental para a atuação das forças policiais. Contudo, para que esta atuação seja efetiva as diversas informações resultantes do processo de investigação devem estar integradas e consolidadas. Neste sentido, a área de banco de dados promove suporte a criação de modelos e ao desenvolvimento de sistemas de informação com foco na Inteligência Policial. O uso desse ferramental possibilita aos agentes envolvidos desempenharem melhor suas funções. A partir da pesquisa bibliográfica foi proposto neste trabalho um modelo de banco de dados com o intuito de atender aos profissionais de inteligência. O modelo caracteriza-se pela especificação dos elementos necessários para representar informações sobre indivíduos, veículos, locais e ocorrências. Com o objetivo de avaliar o modelo proposto elaborou-se um cenário com um pequeno conjunto de dados, bem como, foi desenvolvida uma aplicação ao nível protótipo para realizar algumas consultas. Entre as consultas destacam-se a obtenção de informações consolidadas de um indivíduo, a representação de onde determinado indivíduo esteve projetadas em um mapa e a geração de uma rede produzida a partir dos relatórios de inteligência. A análise dessas informações possibilita concluir que para o sucesso de uma aplicação voltada para a inteligência policial é necessária a correta organização dos dados, de forma que se possa atender as demandas e os anseios dos agentes. Por fim, ressalta-se que informações consistentes e consolidadas facilitam tanto o processo de investigação policial quanto a tomada de decisão.

**Palavras-chave:** Banco de Dados. Inteligência Policial. Informação.



## **ABSTRACT**

The concept of intelligence applied to investigation is a fundamental tool for the actions of the police. However, for this action to be effective the information resulting from the investigation process must be integrated and consolidated. In this sense, the database area promotes support to the creation of models and the development of information systems focusing on Police Intelligence. The use of such tools enables stakeholders to better perform their duties. From the literature review was proposed in this work a database model in order to help the intelligence professionals. The model is characterized by specifying the elements required to represent information about people, vehicles, locations, and events. In order to evaluate the proposed model a scenario with a small set of data, as well as, an application-level prototype to perform some queries was developed. Among the queries we mention one about consolidated individual information, other representing locations where the individual used to visit visualized on a map and an individual network produced from the intelligence reports. The analysis of this information allows us to conclude that the success of an application focused on police intelligence requires the proper organization of data so that it can meet the demands and wishes of the agents. Finally, it is noteworthy that consistent and consolidated information facilitates both the process of police investigation as decision making.

**Keywords:** Database. Police Intelligence. Information.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Metodologia do trabalho .....  | 33 |
| Figura 2: Esquema diagramático do modelo relacional.....                                     | 48 |
| Figura 3: Modelo conceitual proposto (visão inicial) .....                                   | 52 |
| Figura 4: Modelo conceitual proposto expandido .....   | 53 |
| Figura 5: Representação lógica do modelo .....   | 54 |
| Figura 6: Relatório de informações do indivíduo .....  | 61 |
| Figura 7: Mapa de ocorrências de indivíduo.....  | 64 |
| Figura 8: Grafo gerado relacionando indivíduos a partir dos relatórios de inteligência ..... | 65 |





## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Representação em forma tabular do esquema diagramático .....        | 48 |
| Tabela 2: Dados estatísticos de crimes atendidos pela BM no ano de 2014 ..... | 58 |
| Tabela 3: Indicadores de eficiência da BM no ano de 2014 .....                | 59 |
| Tabela 4: Frota de veículos em circulação no Rio Grande do Sul .....          | 59 |



## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1: Esquema de criação da tabela "Informacao" .....                   | 55 |
| Quadro 2: Esquema de criação da sequência "informação_id_seq" .....         | 55 |
| Quadro 3: Esquema de criação da tabela "Informacao" .....                   | 56 |
| Quadro 4: Esquema de criação da sequência "individuo_idindividuo_seq" ..... | 56 |
| Quadro 5: Esquema de criação da relação "InformacaoIndividuo" .....         | 57 |
| Quadro 6: Esquema para consulta de ocorrência de um indivíduo .....         | 62 |
| Quadro 7: Esquema para consulta relacionamento de um indivíduo .....        | 63 |



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIN - Agência Brasileira de Inteligência  
AI - Agência de Inteligência  
ALI - Agência Local de Inteligência  
ARI - Agência Regional de Inteligência  
BM - Brigada Militar  
CIA - *Central Intelligence Agency*  
DCL - *Data Control Language* (Linguagem de Controle de Dados)  
DDL - *Data Definition Language* (Linguagem de Definição de Dados)  
DER - Diagrama Entidade e Relacionamento  
DML - *Data Manipulation Language* (Linguagem de Manipulação de Dados)  
DNISP - Doutrina Nacional de Inteligência de Segurança Pública  
EMBM-PM3 - Estado Maior da Brigada Militar  
EUA - Estados Unidos da América  
FBI - *Federal Bureau of Investigation*  
FN - Forma Normal  
FNN - Forma Não Normal  
IBM - *International Business Machines*  
MER - Modelo de Entidade-Relacionamento  
NoSQL - *Not only SQL*  
PHP - *PHP Hypertext Processor*  
RELINT - Relatório de Inteligência  
RI - Relatório de Inteligência  
SEQUEL - *Structured English QUery Language*  
SFICI - Serviço Federal de Informações e Contra-Informações  
SGBD - Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados  
SGBDR - Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados Relacionais  
SI – Sistemas de Informação  
SISBIN - Sistema Brasileiro de Inteligência  
SNI - Serviço Nacional de Inteligência  
SQL - *Structured Query Language*  
SSP/RS - Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul  
TBM - *Terminal Business Service*  
TI - Tecnologia da Informação



## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                      | <b>25</b> |
| 1.1. PROBLEMÁTICA .....  | 29        |
| 1.2 OBJETIVOS.....   | 31        |
| <b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>                              | <b>31</b> |
| <b>1.2.2 Objetivos Específicos .....</b>                       | <b>31</b> |
| 1.3 METODOLOGIA DO TRABALHO .....                              | 32        |
| 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....                               | 33        |
| <b>2. ORIGEM HISTÓRICA DA INTELIGÊNCIA .....</b>               | <b>34</b> |
| 2.1 A INTELIGÊNCIA NO BRASIL.....                              | 36        |
| <b>3. BANCO DE DADOS.....</b>                                  | <b>41</b> |
| 3.1 BANCOS DE DADOS RELACIONAIS .....                          | 41        |
| <b>3.1.1 Modelo Relacional .....</b>                           | <b>43</b> |
| <b>3.1.2 Transações em Bancos de Dados .....</b>               | <b>44</b> |
| <b>3.1.3 Formas Normais e o Processo de Normalização .....</b> | <b>45</b> |
| <b>3.1.4 Representação de um Banco Relacional .....</b>        | <b>47</b> |
| <b>3.1.5 Linguagem de Consulta Estruturada (SQL) .....</b>     | <b>49</b> |
| <b>4. MODELO PROPOSTO .....</b>                                | <b>51</b> |
| 4.1 INTRODUÇÃO.....  | 51        |
| 4.2 MODELAGEM CONCEITUAL.....                                  | 51        |
| 4.3 MODELAGEM LÓGICA .....                                     | 54        |
| 4.4 ESQUEMA FÍSICO .....                                       | 54        |
| <b>5. UTILIZAÇÃO DO MODELO.....</b>                            | <b>58</b> |
| 5.1 CENÁRIO DE APLICAÇÃO .....                                 | 58        |
| 5.2 EXEMPLOS DE CONSULTAS E DISCUSSÕES .....                   | 60        |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                           | <b>66</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>68</b> |



## 1. INTRODUÇÃO

O vocábulo inteligência, do latim *intelligentia*, conforme descrito pelo dicionário Michaelis, significa a faculdade de entender, pensar, raciocinar e interpretar; entendimento, intelecto; o que podemos entender também por habilidade para escolher os métodos e obter um bom resultado. Neste trabalho, iremos dedicar atenção à inteligência policial, que é atividade realizada pelo Estado através de suas instituições policiais. As instituições tradicionalmente responsáveis por realizarem as atividades de inteligência são conhecidas como Serviços de Inteligência e definidas pelo autor Marco Cepik (2003) como:

*[...] agências governamentais responsáveis pela coleta, pela análise e pela disseminação de informações consideradas relevantes para o processo de tomada de decisões e implementação de políticas públicas nas áreas de política externa, defesa nacional e provimento de ordem pública.*

De modo geral, percebe-se uma confusão nos termos Inteligência e Investigação no âmbito da segurança pública. É comum, na veiculação de notícias policiais na mídia, a expressão “inteligência”, como sinônima de “investigação”. Estes são conceitos que, apesar de possuírem similaridades dependendo do contexto, não devem ser tratadas como sinônimos. Conforme o delegado Ayrton F. Martins Jr (2011) inteligência, no contexto policial, é entendida como uma atividade proativa, caracterizada pela busca de informações, com a finalidade de possibilitar ao gestor público um supedâneo mínimo para seu poder decisório. Com base em informações contextualizadas, o destinatário final da atividade de inteligência poderá propor e comandar ações concretas em termos de segurança pública.

Em inteligência policial ainda temos o conceito de Conhecimento, que é definido pela Doutrina Nacional de Inteligência de Segurança Pública 2009 (DNISP) como o resultado final, expresso por escrito ou oralmente pelo profissional de Inteligência em Segurança Pública (ISP), utilizando a devida metodologia, ou seja, toda a informação que já foi verificada, analisada, e efetuado o devido tratamento por um Analista de inteligência. Essa produção é chamada de Produção de Conhecimento, que é definida pela a DNISP (2009) como transformar dados e/ou conhecimentos em conhecimentos avaliados,

significativos, úteis, oportunos e seguros, de acordo com metodologia própria e específica.

Com base no *Manual for Managers of Criminal Intelligence Training*, conhecimento teria o potencial para “equacionar o poder”, sendo necessário possuir a informação mais atualizada possível, para conseguir posição de vantagem sobre o adversário (no caso, a criminalidade em geral e organizada).

Por outro lado, a Investigação se define, conforme Ayrton F. Martins (2011), na seguinte maneira:

*[...]como atividade na qual agentes públicos oficiais, cuja função institucional é prevista na Constituição e na lei, buscam através das mais variadas ações, prospectar provas e indícios da ocorrência de uma infração penal e sua autoria, cuja destinação final será da Autoridade Policial, em sede de Inquérito Policial, para fins de indiciamento, representação ou relatório no estado em que se encontra o procedimento.*

Em termos de persecução criminal o destinatário da investigação policial é o Ministério Público, que teria liberdade de propor ou não a respectiva ação penal. Por fim, em termos de processo, o destinatário final da investigação será o juiz, que com base nos elementos carreados ao processo na condição de provas, poderá decidir o caso concreto, aplicando a lei no seu entendimento cabível.

Ao contrário da Atividade de Inteligência, que se caracteriza como “ação no presente para embasar decisão futura”, a Investigação é de natureza reativa e repressiva. Após a ocorrência de um fato, em tese, delituoso, caberia à Investigação determinar se há provas de que tal fato existiu, se teve natureza criminosa e a partir disto apontar possível autoria.

Os serviços de inteligência das Policiais integram o Sistema Brasileiro de Inteligência (SISBIN), instituído pela Lei 9883/99, que também foi responsável pela criação da Agência Brasileira de Inteligência (ABIN), órgão central do sistema.

O SISBIN foi regulamentado pelo Decreto 4376/02, que dispõe sobre sua organização e seu funcionamento, definindo no art. 2º que:

*Art. 2º Para os efeitos deste Decreto, entende-se como inteligência a atividade de obtenção e análise de dados e informações e de produção e difusão de conhecimentos, dentro e fora do território nacional, relativos a fatos e situações de imediata ou potencial influência sobre o processo decisório, a ação governamental, a salvaguarda e a segurança da sociedade e do Estado.*

Segundo os termos da Lei federal 9883/1999, criadora do sistema brasileiro de inteligência, as ações de planejamento e de execução de atividades de inteligência têm a finalidade de suprir ao Presidente da República conhecimentos de interesse nacional.

No Brasil as instituições policiais, sejam elas civis, militares ou federais, possuem em suas estruturas serviços de inteligência responsáveis pela coordenação e realização das atividades afins. Segundo Pacheco (2005), o serviço de inteligência policial pode ser subdividido em três áreas:

- a) Análise: é o setor que tem a função de produzir informações a partir de dados coletados pelos agentes em campo ou através de informações obtidas em banco de dados já existentes, que serão difundidas por meio de instrumentos próprios, visando o assessoramento do usuário final a partir do conhecimento gerado;
- b) Contra-inteligência: é o setor responsável pela salvaguarda dos dados, conhecimentos, instalações e pessoal pertencente à instituição;
- c) Operações: é a área incumbida pelo planejamento e pela implementação das atividades de busca ou coleta dos dados negados ou não disponíveis, sendo os agentes deste setor os responsáveis por irem a campo buscar os dados solicitados.

Existe ainda a diferenciação técnica entre os termos busca e coleta. Busca refere-se às ações de levantamento de dados negados, ou seja, não disponíveis e quase sempre sem o consentimento do alvo. Na definição da DNISP (2009) **busca** são todos os procedimentos realizados pelo setor de operações a fim de reunir dados protegidos ou negados, em um universo antagônico. Enquanto coleta são todos os procedimentos realizados por uma AI, ostensiva ou sigilosamente, a fim de obter dados depositados em fontes abertas, sejam elas originadas ou disponibilizadas por indivíduos e órgãos públicos ou privado.

As agências de inteligência utilizam vários métodos para efetuar a busca e coleta de dados, que serão analisados pelos agentes de

inteligência e a partir deste momento considerados como informação. Utilizando as informações que os agentes possuem então é efetuada a produção do conhecimento com a finalidade de subsidiar decisões e ações por parte dos órgãos de segurança pública.

A produção de conhecimento é realizada em três níveis: estratégico, tático e operacional:

O nível estratégico é aquele destinado ao assessoramento para tomadores de decisões sobre assuntos de maior complexidade que dizem respeito ao órgão como um todo. O objetivo é possibilitar a adoção de medidas preventivas e a tomada de decisões administrativas por parte da direção geral da instituição.

A atividade de inteligência policial em nível tático é direcionada a uma determinada área de interesse do órgão e não a instituição como um todo. O objetivo é subsidiar a elaboração de políticas internas de atuação para o enfrentamento de determinado fenômeno criminal. Estas políticas são projetadas para um espaço temporal de médio prazo.

O nível operacional tem como objetivo a tomada de decisões. Com foco específico na busca e coleta de dados sobre fatos e ações com o intuito de apuração e comprovação de autoria e materialidade de ilícito penal, possuindo assim, efeito imediato.

As instituições que atuam em segurança pública, em especial as polícias militares, possuem, dentre seus departamentos, Agências de Inteligência (AI) que integram do Sistema Brasileiro de Inteligência (SISBIN). Os órgãos de Inteligência possuem como atividade o exercício de ações especializadas para identificação, acompanhamento e avaliação de ameaças reais ou potenciais na esfera da segurança pública. Atuam ainda na obtenção, produção e salvaguarda de conhecimentos, informações e dados que subsidiem ações da polícia militar para neutralizar, coibir e reprimir atos criminosos de qualquer natureza.

Um dos principais desafios para as pessoas e para as organizações é saber detectar e gerenciar a informação eficaz conforme citado por Lira (2008), pois a busca e coleta de dados, para a produção de conhecimento gera uma grande quantidade de dados e informações. O enorme volume de dados acaba, muitas vezes, por dificultar a produção de um conhecimento, ao passo que exige que cada analista tenha que rever e confrontar diversos dados de diversas fontes diferentes. Esse crescimento acelerado do volume de dados existentes é citado por Brynjolfsson em sua publicação ainda no ano de 2012.

Para tentar organizar e armazenar esses dados faz-se necessário o uso de algum sistema para tornar a grande quantidade de dados existentes hoje, em informação. Adiciona-se ainda a necessidade de

aprimorar determinado contexto através da transformação de informações em conhecimento.

Geralmente a expressão “informação” tem seu significado associado de forma equivocada ao de “dado” ou “conhecimento”, embora o que haja na realidade é uma relação entre os três conceitos. Segundo Oliveira (2008), dado “é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação”. Informação é um conjunto de dados apresentados de forma significativa e útil para os seres humanos, conforme Laudon (2004). Finalmente, segundo Audy (2005), conhecimento é o entendimento de um conjunto de informações e de como estas podem ser úteis para apoiar determinado processo, tarefa ou tomada de decisão. Em resumo, o dado gera informação e informação gera conhecimento.

Não há dúvida que sistemas são importantes para auxiliarem os gestores na tomada de decisão. E no caso da inteligência policial a utilização de sistemas informatizados são uma ótima ferramenta para o analista. Contudo, o grande trunfo de um sistema é a forma em que seus dados estão armazenados e a facilidade de recuperação e estruturação dos mesmos. Pois por muitas vezes perdem-se recursos humanos na fase de reunião de dados e recuperação de informações já existentes que estão arquivadas de maneiras arcaicas, necessitando de trabalho manual exaustivo. Esse tempo pode ser reduzido drasticamente com sistemas que forneçam informação de forma organizada e fácil. Isso permite otimizar o trabalho do analista que poderá dedicar-se mais especificamente à sua tarefa principal, ou seja, a produção de conhecimento.

## 1.1. PROBLEMÁTICA

Em muitas instituições as Agências de Inteligência (AI) são subdivididas por regiões, criando assim Agências Regionais de Inteligência (ARI) que, por sua vez, podem ser distribuídas em Agências Locais de Inteligência (ALIs), cada uma com sua responsabilidade territorial. Dentro dessas ALIs existem agentes que trabalham na obtenção de dados em campo. A obtenção de dados e informações acontece de várias formas, podendo ser através de acompanhamento de indivíduos considerados alvos, através de diversas técnicas que podem ser entrevistas dissimuladas ou até mesmo em pesquisa de em *websites*. Todo conhecimento produzido pelos Agentes é repassado para analistas que recebem as informações e produzem os Relatórios de Inteligência (RELINT).

O ponto de partida para este estudo considera que cada AI adota sua maneira de guardar dados sobre potenciais alvos de investigação. Esses alvos podem ser indivíduos, veículos ou locais. Em muitos casos são confeccionados Relatórios de Inteligência em formato de texto e repassados através de mensageiros eletrônicos, sendo arquivados em computadores. O principal desencontro de informações é que cada AI arquiva seus documentos de uma forma. De certa maneira, cada agência busca a maneira de organizar melhor seus dados e informações. Esse problema é recorrente em diversos órgãos de inteligência. Gabrielli (2007), em seu trabalho sobre os núcleos de inteligência da Polícia Rodoviária Federal de SC, destaca que apesar da grande quantidade de atribuições dos núcleos, eles não possuem nenhum sistema que os auxilie em nenhuma das suas atividades.

Adiciona-se a isso o fato de que parte da informação sobre um indivíduo está, no máximo, apenas na memória do agente que participou de determinada operação. Muitas vezes um agente coletou dados e informações acerca da mesma pessoa em diferentes momentos e esse conhecimento poderia auxiliar na identificação de ações criminosas, mas é desconhecido por outros agentes que possuem o mesmo alvo.

Em muitos casos não há sequer um banco de dados que reúna informações sobre esses indivíduos, como por exemplo, locais onde frequentou, pessoas com quem se relaciona, veículos que utiliza e outros dados. O mais comum é a existência de banco de dados dispersos que armazenam somente ocorrências policiais incompletas.

Assim torna-se um grande problema a falta de comunicação sobre alvos em potencial que podem estar sendo acompanhados por diferentes AIs. Exemplos disso são indivíduos envolvidos em ações de tráfico de entorpecentes. Não raras às vezes, esses alvos adquirem entorpecentes em uma localidade para revender em outro município ou região. Na sistemática atual, esse mesmo indivíduo pode estar sendo alvo de duas agências, mas uma AI não tem conhecimento da ação que está sendo realizada por outra. Neste exemplo, a agência da região onde o alvo faz a compra de entorpecentes poderia ter informações do local que ele frequenta, do carro que utiliza, mas não tem dados sobre onde ele reside ou quais as pessoas que se relaciona. Seguindo esse mesmo pensamento, outra agência, no local onde ele revende o entorpecente, pode conhecer sua rotina diária, seu local de trabalho e moradia, mas não tem informações sobre de onde adquire o objeto ilícito que revende.

As agências possuem a sua disposição um sistema de consulta a ocorrências policiais, que apenas vai relacionar os registros já existentes

referentes aquele indivíduo, exibindo somente as vezes que ele envolveu-se em uma ocorrência policial.

Neste sentido, existe uma lacuna nos órgãos de inteligência, ou seja, a inexistência de um banco de dados sobre informações adquiridas pelos agentes. Um banco de dados com tais características poderia armazenar esses dados e informações, compartilhando com as demais agências, que teriam acesso ao conhecimento já produzido por um conjunto de agentes de inteligência. Isso resultaria, claramente, em uma redução de trabalho e em uma maior qualidade nos relatórios produzidos, auxiliando para tomada de decisões com maior precisão.

Não raras vezes as Agências de Inteligência ainda tem o desafio de ter poucos agentes para atender toda a demanda existente. Possuir um banco de dados centralizado poderia desonerar o agente da preocupação sobre coletar as mesmas informações diversas vezes, permitindo orientar a atuação para atividades de investigação e inteligência.

A partir dessa problemática surge a pergunta de pesquisa que norteia este trabalho: “Como especificar um modelo de banco de dados capaz de promover subsídios à tomada de decisão no contexto da inteligência policial?”.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um modelo de banco de dados para aplicação na gestão da informação voltada ao suporte das ações de inteligência policial.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

De modo a atingir o objetivo principal, são requeridos alguns objetivos específicos, sendo:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o conceito de inteligência, considerando suas origens históricas e contextualização no Brasil.
- Pesquisar e identificar os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs) existentes, suas potencialidades e características.

- Propor um modelo de dados que permita o desenvolvimento de sistemas voltados à tomada de decisão no cenário da inteligência policial;
- Elaborar um cenário visando carregar o modelo de dados voltado a inteligência policial;
- Utilizar o modelo proposto através de consultas de modo que seja possível avaliar o seu potencial no cenário da inteligência policial.

### 1.3 METODOLOGIA DO TRABALHO

Esta seção expõe a metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho, com o objetivo de enquadrar a mesma nas suas múltiplas faces. Segundo Gil (1999) “O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

A pesquisa bibliográfica foi escolhida como procedimento técnico para o desenvolvimento deste trabalho. De acordo com Gil (1999) “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. Caracteriza-se ainda como uma pesquisa aplicada, pois segundo Silva e Menezes (2005), “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”.

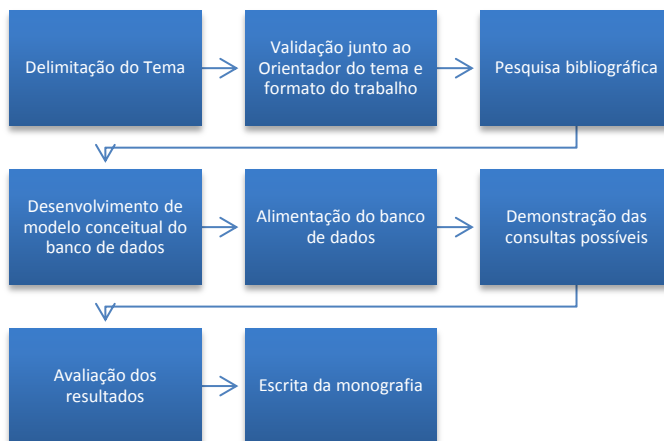
Para alcançar os objetivos desta pesquisa, o trabalho decorreu da seguinte forma:

- Realização de uma pesquisa bibliográfica para auxiliar na concepção do modelo proposto e na escrita do trabalho. Os temas abordados na revisão envolveram a área de Inteligência Policial e Banco de Dados;
- Proposição de um modelo conceitual de Banco de Dados para atender aos objetivos deste trabalho;
- Representação das consultas possíveis de serem realizadas através do modelo de banco de dados proposto e suas aplicações práticas.

Na Figura 1 são apresentados em mais detalhes os procedimentos utilizados para a realização desta pesquisa.



Figura 1: Metodologia do trabalho



Fonte: Autor.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho é composto de seis capítulos descritos a seguir:

- O primeiro capítulo apresenta o trabalho e os objetivos desta pesquisa;
- O segundo capítulo promove uma introdução sobre a origem histórica da inteligência, bem como, uma introdução sobre a inteligência no Brasil;
- O terceiro capítulo é composto de um referencial teórico da área de Banco de Dados com o intuito de promover suporte ao desenvolvimento do modelo proposto neste trabalho;
- No quarto capítulo é apresentado o modelo de banco de dados proposto por meio de uma descrição dos modelos conceitual, lógico e físico;
- No quinto capítulo é apresentado um cenário de utilização do modelo, seguido de exemplos de interação através de uma aplicação;
- Por fim, no último capítulo, são apresentadas as considerações finais e os trabalhos futuros.

## 2. ORIGEM HISTÓRICA DA INTELIGÊNCIA

A atividade de inteligência sempre esteve presente na história da humanidade, sendo que esta arte é mencionada em escritos antigos de nossa civilização e afetou direta e profundamente a relação entre os povos. A maior parte dos historiadores citam a Bíblia como uma das fontes mais antigas sobre a atividade (FREGAPANI, 2001; GONÇALVES, 2008). Fregapani (2001), ao abordar as origens da atividade em sua obra “Segredos da espionagem: a influência dos serviços secretos nas decisões estratégicas”, relatou um texto bíblico que seria a primeira ordem de busca de dados de inteligência:

[...] falou o Senhor a Moisés, dizendo: "envia homens que espiem a terra de Canaã, que Eu hei de dar aos filhos de Israel", Enviou-os pois Moisés a espiar a terra de Canaã; e disse-lhes: "subi por aqui para a banda do sul, e subi a montanha; e verde que terra é, e o povo que nela habita; se é boa ou má e como são suas cidades, se arraiais ou fortalezas". Retornando da missão, as pessoas dela incumbidas passaram a relatar os dados obtidos: E contaram-lhe e disseram: "fomos à terra que nos enviastes; e verdadeiramente mana leite e mel, e este é o fruto. O povo, porém, que habita a terra é poderoso e as cidades fortes e mui grandes. Vimos ali os filhos de Enaque".

Segundo os autores, esta foi a primeira “ordem de busca” que se tem registro, mencionando ainda que existem, na Bíblia, mais de uma centena de referências sobre espionagem. Certamente, muitas ações de espionagem faziam parte do cotidiano de povos antigos, mas que pelo fato de não coletarem e armazenarem as informações de maneira adequada tinham dificuldades na tomada de decisões, frequentemente custando-lhes sua sobrevivência (FREGAPANI, 2001).

As ações de inteligência sempre estiveram presentes na humanidade desde as primeiras civilizações. Mesmo sem haver uma denominação clara de inteligência, é possível identificar que ordens para a busca de informações sobre outros povos ou lugares sempre estiveram presentes no cotidiano das sociedades. Mesmo sem definição específica de operação de inteligência, o fato de observar, memorizar e descrever locais e povos já eram ações de inteligência.

Outro pesquisador, Gonçalves (2008) esclarece que há registros do emprego da inteligência desde as primeiras civilizações conhecidas.

Segundo ele, povos como os sumérios e egípcios também deixaram em seus escritos indicações que já utilizavam ações de inteligência para buscar dados sobre inimigos. Em documento datado de 3.000 anos antes de Cristo, foi localizado o que pode ser considerado um primeiro relatório de inteligência. O documento endereçado ao Faraó por uma patrulha informava “encontramos o rastro de 32 homens e 3 jumentos”.

Ainda na Antiguidade, a obra do general chinês Sun Tzu, intitulada “A arte da guerra”, escrita no século IV antes de Cristo (544 a 496 A.C) também demonstra a filosofia da atividade de inteligência, considerada um fator essencial para se chegar à vitória. No livro há um capítulo específico sobre o assunto, onde é demonstrada a importância de se obter informações sobre o inimigo (SUN TZU, 2007). Fica claro que a atividade de inteligência era primordial para o sucesso de uma batalha. Relata ainda que o uso de agentes de inteligência, na época, era bastante utilizado, principalmente com ações de espões infiltrados na população.

Outro pesquisador, Almeida Neto (2009), fala sobre a existência e a evolução da atividade de inteligência, afirmando que “é fato que, com a complexidade cada vez maior do corpo social e do Estado, a inteligência também se aprimorou e ganhou novos contornos”. Contudo, o autor ressalta que somente quando o Estado passou a ter um grupo de pessoas responsáveis permanentemente sobre os assuntos de inteligência é que ela passou a existir formalmente (ALMEIDA NETO, 2009).

Ao se tratar das origens da inteligência enquanto sistema organizacional institucionalizado, Cepik (2003) fala que foi na Europa onde surgiram as primeiras organizações de profissionais de inteligência e de segurança, isso a partir do século XVI.

Almeida Neto (2009) ressalta que as organizações que ficaram encarregadas especificadamente dos assuntos de inteligência tinham como preocupação a soberania de seu Estado, utilizando como órgão de obtenção de informações sobre a população.

Foi no século XX que a atividade de inteligência alcançou seu apogeu. Gonçalves (2008) afirma que “nunca os serviços secretos estiveram tão presentes nas relações entre os povos e influenciando nas políticas interna e externa dos países, em tempos de paz ou de guerra”. Foi no século XX que houve a maior profissionalização e popularidade. Como cita Gonçalves (2008) o século XX chegou a ser conhecido com o “século dos espões”, pois foi neste período que os serviços secretos tiveram seu maior fortalecimento e também o aprimoramento de diversas técnicas de inteligência.

## 2.1 A INTELIGÊNCIA NO BRASIL

No Brasil, o termo “inteligência” passou a ser utilizado em substituição a “informações” a partir de 1990, por ocasião da extinção do Serviço Nacional de Informações (SNI). O objetivo da mudança de nomenclatura foi tentar dissociar da atividade a imagem de repressão e violação aos direitos civis, ocorridas durante os anos em que o SNI atuou a serviço da ditadura militar (ANTUNES, 2002). Segundo Antunes (2002), os sistemas de inteligência deixaram uma imagem muito ruim perante a sociedade. As ações relacionadas aos seus agentes sempre foram de coletar informações da população e quase sempre relacionados à tortura, violação de direitos e de liberdades. Principalmente no final da década de 1960 e no começo da década de 1970, durante o regime militar os órgãos de inteligência tiveram sua atuação ligada à repressão de opositores e de formas violentas de obtenção de dados negados.

Considerando a forma de atuação adotada, a Inteligência no Brasil acabou gerando preconceito por grande parte da população, conforme Gonçalves (2009). As ações dos órgãos de inteligência acabaram por denegrir a imagem dos agentes e levando a população a não reconhecer o valor da área de inteligência. Essa sombra do passado ainda se faz presente nos dias atuais. O Serviço Nacional de Informações (SNI), apesar de extinto em 1990 ainda gera comentários pejorativos sobre o trabalho de inteligência. As ações violentas realizadas pelo SNI ainda fazem sombra no verdadeiro valor que os atuais órgãos de inteligência podem oferecer para a soberania da nação.

O primeiro registro oficial da atividade de informações no Brasil data de 1927, quando da criação do Conselho de Defesa Nacional, ou seja, em período anterior ao regime autoritário e ao SNI. O Conselho era um órgão de caráter consultivo que se reunia ordinariamente duas vezes por ano e tinha a função de estudar e coordenar as informações sobre “todas as questões de ordem financeira, econômica, bélica e moral, relativas à defesa da Pátria” (ANTUNES, 2002). Com o passar dos anos, foram ocorrendo modificações na estrutura organizacional, na nomenclatura e nas competências desse órgão, sem, contudo, ter havido mudanças significativas relacionadas às atividades de informações, as quais permaneceram voltadas para a defesa da Pátria (ANTUNES, 2002).

Todavia, somente após a II Guerra Mundial, em 1946, e no contexto da Guerra Fria, é que se criou um órgão específico para tratar das atividades de informações no Brasil: o Serviço Federal de

Informações e Contra-Informações (SFICI). O SFICI só foi efetivado 12 anos depois, o que, segundo Gonçalves (2009), “demonstrava o pouco interesse no assunto, em uma época em que a vida política no Brasil era marcada por sua mais profunda fase de populismo”.

Ainda sobre a criação e implantação de um órgão de inteligência no Brasil, Figueiredo (2005) relata que os primeiros passos para a criação de um serviço secreto no Brasil foram dados pelo governo de Washington Luís em 1927. A criação de um Conselho de Defesa Nacional não chegou a ser um serviço secreto brasileiro, mas pode ser considerado como um ponto inicial para a criação dos sistemas de inteligência no Brasil.

Logo após o Golpe Militar, em 1964, foi criado o Serviço Nacional de Informações (SNI), unidade diretamente subordinada à Presidência da República e que deveria ser o principal órgão de assessoramento do Chefe de Estado, por meio de conhecimentos de inteligência. Figueiredo (2005) resgatou matéria veiculada em um jornal da época, acerca dos poderes e do prestígio do Serviço Nacional de Informações fazendo crítica ao projeto de criação do SNI:

[...] Informar o governo? Mas não existem outros serviços para tanto, em primeira linha a Agência Nacional? Não, o SNI será diferente. Informará e agirá em segredo. Será, enquanto o texto permite compreender, um cruzamento do FBI com a CIA. [...] No Brasil, o SNI reunirá as duas atribuições [ou seja, atuará nos campos interno e externo]. Fará, como serviço secreto, espionagem e contra-espionagem (de quê?) e agirá como polícia política federal, acima dos Estados e também acima do Congresso, porque este não poderá fiscalizar-lhes as atividades nem solicitar prestação de contas. É um Ministério de Polícia Política, instituição típica do Estado policial e incompatível com o regime democrático.

O SNI foi extinto em 1990 quando Fernando Collor de Mello passou a ocupar o cargo de presidente da república, e sobre isso Gonçalves (2009) descreveu como um momento marcante na história da inteligência no país. Devido ao calor do momento foram extinto diversos setores do governo ligados à inteligência, bem como, perdidos e destruídos diversos documentos.

Sobre o período após a extinção do SNI, Antunes (2002) escreveu que, “com a extinção do SNI, criou-se um vácuo na área civil de

inteligência e abriu-se um espaço para a atuação de agentes sem regulamentação estabelecida”. Até 1995, houve apenas tentativas, por parte dos Poderes Legislativo e Executivo, de implementação de uma nova agência de inteligência (que viria a ser a ABIN – Agência Brasileira de Inteligência, criada pela Lei 9.883/1999).

Em relação a extinção do SNI, Gonçalves (2009) aponta que houveram demissões em massa dos funcionários civis que trabalhavam no SNI e os militares, profissionais competentes, de larga experiência, foram automaticamente reconduzidos às respectivas forças. Em decorrência, houve prejuízos à carreira dos profissionais que atuavam há muito tempo na área e causou-se “uma ruptura cronológico-institucional com impactos arrasadores sobre a cultura de inteligência no Brasil”.

Ainda segundo o próprio Gonçalves (2009), a atividade de inteligência no Brasil era vista sob os olhos de desconfiança. O fantasma do trabalho de repressão, que em muitos momentos foi realizado pelo SNI, ainda está muito presente sobre a população. Esses fatos levaram ao total descrédito do serviço de inteligência no Brasil. O ressurgimento da inteligência só começou a ser repensado em 1997, quando iniciaram os estudos para a adoção de um modelo de inteligência que atendesse as demandas do estado sem assombrar a população. Entre tantos, o modelo Canadense tornou-se o mais interessante para a realidade brasileira. A proposta era a criação de uma única organização civil, sem poder de polícia, com atribuições de inteligência interna, externa e contra-inteligência. O intercâmbio de informações entre os dois países estreitou-se e em 7 de dezembro de 1999 foi promulgada a Lei nº 9.883, que criava Agência Brasileira de Inteligência (ABIN) e instituía o Sistema Brasileiro de Inteligência (SISBIN). E foi nesse momento que o Brasil retoma seu caminho na atividade de inteligência.

A ABIN foi, portanto, criada com o intuito de ser um órgão de inteligência adequado aos padrões do regime democrático, com estrita obediência às leis, aos princípios constitucionais, aos direitos e às garantias individuais (ROCHA, 2007). Como disposto no Decreto nº 4.376, de 13 de setembro de 2002, a ABIN é o órgão central do SISBIN, cujo objetivo é “integrar as ações de planejamento e execução da atividade de inteligência do País, com a finalidade de fornecer subsídios ao Presidente da República nos assuntos de interesse nacional” (§ 1º do art. 1º). De acordo, também, com o mencionado decreto, o SISBIN é responsável pelo processo de obtenção e análise de dados e informações e pela produção e difusão de conhecimentos necessários ao processo decisório do Poder Executivo, em especial no tocante à segurança da sociedade e do Estado, bem como pela salvaguarda de assuntos sigilosos

de interesse nacional (§ 2º, art. 1º). Consoante ao Decreto nº 4.872/2003, que alterou o 4.376/2002, o SISBIN é composto pelos seguintes órgãos:

- i. Casa Civil da Presidência da República, por meio do Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM;
- ii. Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, órgão de coordenação das atividades de inteligência federal;
- iii. Agência Brasileira de Inteligência - ABIN, do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, como órgão central do Sistema;
- iv. Ministério da Justiça, por meio da Secretaria Nacional de Segurança Pública, da Diretoria de Inteligência Policial do Departamento de Polícia Federal e do Departamento de Polícia Rodoviária Federal;
- v. Ministério da Defesa, por meio do Departamento de Inteligência Estratégica da Secretaria de Política, Estratégia e Assuntos Internacionais, da Subchefia de Inteligência do Estado-Maior de Defesa, do Centro de Inteligência da Marinha, do Centro de Inteligência do Exército e da Secretaria de Inteligência da Aeronáutica;
- vi. Ministério das Relações Exteriores, por meio da Coordenação-Geral de Combate aos Ilícitos Transnacionais da Subsecretaria-Geral de Assuntos Políticos;
- vii. Ministério da Fazenda, por meio da Secretaria-Executiva do Conselho de Controle de Atividades Financeiras, da Secretaria da Receita Federal e do Banco Central do Brasil;
- viii. Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Secretaria-Executiva;
- ix. IX - Ministério da Saúde, por meio do Gabinete do Ministro de Estado e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA;
- x. Ministério da Previdência Social, por meio da Secretaria-Executiva;
- xi. Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio do Gabinete do Ministro de Estado;
- xii. Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria-Executiva; e
- xiii. Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil;

- xiv. Controladoria-Geral da União, por meio da Secretaria-Executiva (redação dada pelo Decreto nº 6.540/2008).



### 3. BANCO DE DADOS

A evolução dos Bancos de Dados tem permitido avanços no armazenamento e tratamento de dados, bem como no provimento de suporte ao desenvolvimento de soluções para diversas áreas da Tecnologia da Informação (TI). Contudo, o início teve suas bases e origens em soluções simples ou pouco práticas para problemas impactantes nas rotinas organizacionais (BARROS, 2010).

Os primeiros Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), também chamados de hierárquicos ou em rede, foram desenvolvidos na década de 1960 e início dos anos 70, de acordo com Grad (2012). Esta primeira geração de Bancos de Dados tinha o intuito de atender as demandas crescentes do mercado de *software* dominado na época pelos computadores de grande porte (*mainframes*). Este tipo de sistema foi muito utilizado e vendido até os anos 1990 por grandes empresas de *software*, entre elas, a IBM® (*International Business Machines*).

O surgimento dos Bancos de Dados Relacionais pode ser determinado a partir do trabalho de Codd na década de 70, em que este desenvolve as bases através do conceito de álgebra relacional (CODD, 1970). Em seguida, juntamente com outros pesquisadores da IBM®, foi desenvolvida uma primeira versão de SGBD Relacional, visto na época como uma evolução dos modelos tradicionais, hierárquico e em rede. A partir dessa percepção, empresas como IBM® e outras fundadas na década de 70, como Oracle® e Ingres® desenvolvem soluções comerciais ajudando a difundir em larga escala esta nova abordagem. De modo geral, o modelo relacional possui um elemento básico denominado relação (tabela), composto de linhas (tuplas) e colunas (atributos), além de outros componentes que permitem garantir determinadas propriedades que serão discutidas nas seções 3.1.1 e 3.1.2.

A partir da pesquisa de Codd tem-se a percepção de que o resultado de sua proposição permitiu a quebra de um paradigma e estabeleceu uma forte relação entre os SGBRs e os Sistemas de Informação (SI). Segundo Grier (2012), os conceitos definidos por Codd permitiram o projeto de bancos de dados relacionais eficazes e eficientes.

#### 3.1 BANCOS DE DADOS RELACIONAIS

Os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Relacionais (SGBDRs) tem desempenhado um papel importante no cenário

organizacional durante as últimas décadas. Segundo Grad (2012), o surgimento e a expansão dos SGBDRs denota uma das histórias mais interessantes no que tange à criação e desenvolvimento de tecnologias computacionais.

Esta história tem início a partir das pesquisas de Edgar Frank Codd, que em 1967, começa a trabalhar juntamente com a equipe de pesquisa da IBM® no Laboratório de Pesquisas em *San José*. Dois anos depois, Codd elaborou um relatório técnico detalhando alguns aspectos necessários à organização de dados, tais como, a problemática da livre redundância e a consistência da informação.

Codd foi um dos precursores da tecnologia de banco de dados, contudo, como afirma Darwen (2012) em seu resgate histórico, estes conceitos já eram utilizados. Na década de 60 a IBM já possuía soluções baseadas no conceito de TBM (*Terminal Business Service*) que desempenha função similar aos SGBDRs de uma forma mais limitada. Ainda em seu resgate histórico, Darwen (2012) relata que os SGBDRs, ao longo dos anos, passaram a incorporar um conjunto de funcionalidades e responsabilidades que anteriormente necessitavam de implementações complexas no que tange a capacidade de armazenamento e projeção dos dados para os usuários.

Em 1970 (Codd, 1970), que trabalhava à época no Laboratório de Pesquisa da IBM® publicou um estudo chamado “*A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*” detalhando as bases do modelo relacional. Apesar de seu sucesso no meio científico, a aceitação para sua utilização em bancos de dados de cunho comercial ocorreu quase dez mais tarde. De acordo com Wade e Chamberlin (2012), isto somente ocorreu em função do trabalho de alguns pesquisadores da IBM® em *San Jose* durante os anos de 1970 a 1979, visando demonstrar a viabilidade do modelo.

O cerne da proposta de Codd baseava-se no princípio de que “Todas as informações armazenadas em um banco de dados devem ser representadas de uma única maneira, nomeadas por valores em colunas que compõem linhas de uma tabela” (WADE; CHAMBERLIN, 2012). Wade e Chamberlin (2012) ainda afirmam que este princípio, de certo modo, acabou por fundamentar diversas características, entre elas, a definição de estruturas dinâmicas para armazenamento dos dados, a indexação de conteúdo e a definição de metadados. Com o objetivo de prover suporte e facilitar a interação com o modelo proposto, Chamberlin e Boyce (1974) propuseram a linguagem SEQUEL (*Structured English Query Language*). Algum tempo depois a linguagem SEQUEL foi alterada para SQL (*Structured Query*

*Language*). A SQL tinha como objetivo a conversão de requisições ao banco de dados em uma linguagem de baixo nível transferindo a responsabilidade de diversos controles do programador para o SGBDR. Por fim, a SQL é vista como uma linguagem declarativa permitindo a determinado usuário informar “o que” se deseja recuperar do banco de dados, ao invés de especificar “como” a informação deve ser recuperada.

De modo geral, o modelo relacional proposto por Codd, transformou-se no catalizador de soluções de SGBDs para o mercado, bem como, impulsionou investimentos em pesquisas nesta área. A partir disso, empresas como IBM®, Ingres®, Oracle®, Informix® e Sybase® começam a operar a partir de 1980 de forma mais efetiva nesta tecnologia (ROWE, 2012; PREGER, 2012; CAMPBELL-KELLY, 2012).

### **3.1.1 Modelo Relacional**

Com base em um estudo realizado em parceria com o Laboratório de Pesquisas da IBM®, Codd (1970) propôs o modelo de armazenamento de dados de forma relacional. A pesquisa tinha como objetivo a determinação de metodologias que possibilitassem a determinado usuário entender conceitualmente a organização interna de um banco de dados. Além disso, o banco de dados deveria fornecer algumas características, entre elas, prover os dados a determinada aplicação de maneira lógica, considerar a possibilidade de crescimento gradativo dos dados e a necessidade de aumento de escalabilidade visando suportar adequadamente as mais variadas demandas de sistemas de informação.

Outro princípio determinado por Codd, é que um modelo de dados deveria estar normalizado, ou seja, deveria seguir determinadas regras que garantissem a correta organização dos dados. Nesse sentido, um estudo matemático estabeleceu as regras que permitiram a representação na forma de matrizes, sem índices ou listas ordenadas. Todavia, a representação física do banco de dados necessita de índices, uma vez que estes são as estruturas básicas para se obter desempenho na manipulação dos dados. Era importante ainda que um SGBD pudesse garantir algumas propriedades ao nível de transação, ou seja, durante determinada operação de atualização (inserção, atualização ou eliminação) dos dados. Este conjunto de propriedades passou a ser denominado como ACID (A=Atomicidade, C=Consistência, I=Isolamento e D=Durabilidade) e são descritos na seção 3.1.2.

Como mencionado anteriormente, a representação de um modelo de dados relacional é constituída por relações (tabelas), em que cada tabela será constituída de atributos (colunas) e preenchida por registros (linhas ou tuplas). Cada linha ou tupla em uma tabela deve ser única, sendo garantida pelo conceito de integridade referencial de chave primária. Em muitos casos determinada linha pode se referenciar a outra(s) linha(s) em outra(s) tabela(s) em que a integridade de chave estrangeira deve ser garantida (SILBERSCHATZ et al., 2006).

As próximas seções apresentam de maneira sucinta o conceito de transação, formas normais, representação do banco de dados e linguagem de consulta.

### **3.1.2 Transações em Bancos de Dados**

Um SGBD objetiva ser um provedor permitindo que dados sejam armazenados e recuperados por meio de um conjunto de instruções. A este conjunto de instruções Sumathi e Esakkirajan (2007) denominam de transações.

Por transação entende-se como o conjunto de instruções em um banco de dados sendo efetuado por um usuário ou aplicação e controlado pelo SGBD. Deste modo, uma transação caracteriza-se como uma coleção de instruções (operações de escrita e consulta) formando uma unidade lógica de trabalho (SILBERSCHATZ et al., 2006).

Sob a visão das definições das principais categorias de instruções que podem ser submetidas para um banco de dados, Elmasri e Navanthe (2010) e Ramakrishnan e Gehrke (2008) abordam os conceitos de DDL - *Data Definition Language* (Linguagem de Definição de Dados), DML - *Data Manipulation Language* (Linguagem de Manipulação de Dados) e DCL - *Data Control Language* (Linguagem de Controle de Dados). Esses conceitos estão inclusos na linguagem SQL em que as instruções são referenciadas como comandos.

Um SGBD deve atender diversas transações simultâneas disparadas por diferentes usuários e garantir que a consistência dos dados seja mantida (SUMATHI; ESAKKIRAJAN, 2007). No paradigma relacional, a consistência é intrínseca ao modelo e deve, sempre que ocorrer uma falha em uma operação, permitir a reversão ao estado anterior da falha.

Visando promover suporte a isso, um SGBD precisa garantir algumas propriedades. Tais propriedades são chamadas de ACID (SUMATHI; ESAKKIRAJAN, 2007; ELMASRI; NAVANTHE, 2010; SILBERSCHATZ et al., 2006), discutidas a seguir:

1. Atomicidade: Indica que todas as operações constantes em uma transação devem ser aplicadas de maneira correta no banco de dados ou nenhuma delas;
2. Consistência: Independente da quantidade de transações deve-se garantir que uma transação não execute operações que levem o SGBD a um estado inconsistente. Este controle é implementado através do conceito de exclusão mútua, ou seja, uma transação ao solicitar determinado item de dado para alteração que já está sendo modificado por outra transação, irá esperar até que o item de dado esteja disponível;
3. Isolamento: Apesar de várias transações serem executadas simultaneamente, duas transações  $T_i$  e  $T_j$  não sabem o que cada uma está executando. Por exemplo, a transação  $T_j$  ao selecionar determinado item de dado que está sendo modificado por  $T_i$ , irá ter acesso a uma cópia anterior a modificação efetuada por  $T_i$ .
4. Durabilidade: Determina que, caso uma transação tenha sido executada com sucesso, os itens de dados modificados por ela serão persistidos no banco de dados.

### 3.1.3 Formas Normais e o Processo de Normalização

O modelo relacional pressupõe a aplicação de algumas regras para que este seja considerado normalizado. De acordo com Heuser (2009) são pelo três as fases para conduzir um modelo a normalização:

1. Primeira Forma Normal (FN1): nesta fase deve-se tratar as tabelas aninhadas, ou grupos de dados repetidos, produzindo novas relações para cada um dos aninhamentos que serão identificados por uma chave primária;
2. Segunda Forma Normal (FN2): Nesta fase deve-se analisar a dependência parcial dos campos de uma tabela em relação à chave primária. Se determinada coluna depender parcialmente da chave primária, deve-se então, criar uma nova tabela em que a chave primária será a coluna que dependia parcialmente da chave primária da tabela de origem. A coluna ainda permanecerá na tabela de origem, mas agora, como uma chave estrangeira;

3. Terceira Forma Normal (FN3): Na terceira forma normal deve-se analisar o conceito de transitividade, ou seja, verificar se determinada coluna depende de uma coluna não chave que esteja relacionada a uma coluna da chave primária. Se isso ocorrer, a coluna que promove a transitividade será transformada numa chave primária em outra tabela levando consigo todas as colunas que dela dependem transitivamente. A coluna que promove a transitividade ainda ficará na tabela de origem, mas agora, como chave estrangeira.

A FN3 é, em geral, considerada suficiente para produzir um modelo normalizado. Contudo, Sumathi e Esakkirajan (2007) detalham ainda mais dois níveis. A Quarta Forma Normal (FN4), também chamada de Forma Normal Boyce-Codd (BCNF) que elimina o conceito de campos de valores múltiplos, enquanto que a Quinta Forma Normal (FN5) elimina outros problemas até que determinada relação não possa ser decomposta em relações mais simples.

Sumathi e Esakkirajan (2007) discutem a normalização detalhando-a como um processo voltado à organização de dados. De forma geral, busca-se a determinação de tabelas e o relacionamento entre estas visando produzir um banco de dados que elimine a redundância e a inconsistência. Deste modo, a normalização consiste na análise de dependências funcionais entre os atributos (colunas) objetivando atingir relações corretamente estruturadas (SUMATHI; ESAKKIRAJAN, 2007).

A falta de normalização, ou seja, a redundância, promove problemas, entre eles, a utilização desnecessária de espaço em disco e a dificuldade em manutenções futuras. Isto ocorre uma vez que, se o mesmo dado consta em mais de uma relação este deverá ser alterado igualmente em todas as partes do modelo. Por outro lado, em um modelo normalizado a alteração em um único ponto produzirá como resultado sempre o mesmo conteúdo. Segundo Heuser (2009), a normalização possui dois objetivos básicos: (a) obter informações não redundantes; e (b) organizar as informações de tal maneira que possam resultar em um Modelo Entidade-Relacionamento (MER).

Considerando autores como Sumathi e Esakkirajan (2007) e Elmasri e Navathe (2009) pode-se afirmar que a normalização objetiva:

1. Garantir que a semântica dos atributos no esquema de dados seja clara;

2. Reduzir a redundância nas tuplas garantindo assim o armazenando de cada tupla no banco de dados apenas uma vez;
3. Reduzir os valores nulos nas tuplas;
4. Impossibilitar a produção de tuplas falsas;
5. Distribuir os dados de modo que mudanças ou manutenções sejam facilitadas;
6. Evitar atualização dos dados que não mantenham a consistência;
7. Facilitar a realização das restrições de dados (*Primary Keys, Foreign Keys, Unique Keys, Checks, Nulls e Not Nulls*, etc);
8. Evitar codificação desnecessária no banco de dados através de controles desenvolvidos por meio de *triggers*.

Por fim, a normalização é essencialmente obtida através das formas normais aplicadas sequencialmente, da FN1 até a FN5 (SUMATHI; ESAKKIRAJAN, 2007). Neste sentido, cada forma normal determina um conjunto de condições que, quando aplicadas, garantem determinadas propriedades que minimizam a redundância e facilitam a atualização e manutenção dos dados.

### 3.1.4 Representação de um Banco Relacional

A representação do esquema de um banco de dados relacional pode também ser apresentado na forma de esquemas diagramáticos (HEUSER, 2009) considerando que:

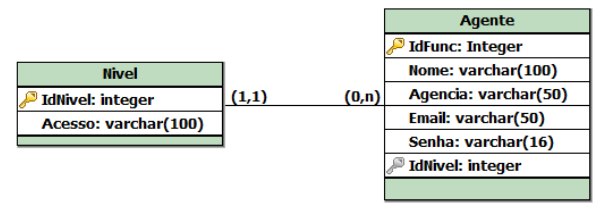
- a) Cada tabela é representada por um retângulo;
- b) As colunas que compõem a tabela são listadas dentro do retângulo representativo da tabela;
- c) Deve-se também indicar o domínio de cada coluna, por exemplo, *INTEGER*, *VARCHAR(50)*;
- d) As colunas que representam a chave primária devem estar identificadas de alguma maneira;
- e) As linhas que conectam as tabelas indicam a existência de uma chave estrangeira. As colunas que compõem a(s) chave(s) estrangeira(s) devem ser identificadas.

A Figura 2 demonstra a aplicação das normas de elaboração de diagramas de bancos de dados relacionais, onde na tabela “Agente”, a coluna “IdFunc” representa a chave primária da tabela, e a coluna

“IdNivel” a chave estrangeira que relaciona o nível do empregado com sua respectiva chave primária da tabela “Nivel”. Para a chave estrangeira, ilustra-se uma ligação entre as tabelas, sendo que há uma indicação de cardinalidade para cada uma das relações. A leitura da cardinalidade ocorre sempre do lado oposto, sendo assim, para cada instância na tabela “Agente” existirá a associação a exatamente 1 (uma) instância da tabela “Nivel”. No caso contrário, cada instância da tabela “Nivel” poderá estar associada a nenhuma ou muitas instâncias da tabela “Agente”.

Segundo Heuser (2009), o domínio das colunas por sua vez é descrito para cada atributo da tabela, de forma que, observando o diagrama se possa compreender que o “IdFunc” é um atributo de tipo numérico (inteiro), enquanto que o atributo “Nome” é uma cadeia de caracteres variáveis (*string*) que aceitará um conteúdo com no máximo 100 posições.

Figura 2: Esquema diagramático do modelo relacional



Fonte: Autor

A Tabela 1 apresenta a forma tabular do esquema diagramático da tabela de “Agente” em que são indicadas algumas tuplas que preenchem as colunas respeitando o domínio (valores que podem preencher determinada coluna) de cada coluna.

Tabela 1: Representação em forma tabular do esquema diagramático

| Agentes |             |         |                |         |
|---------|-------------|---------|----------------|---------|
| IdFunc  | Nome        | Agencia | Email          | IdNivel |
| 1       | Empregado A | 12      | email@ag12.com | 1       |
| 2       | Empregado B | 10      | b@ag10.com     | 2       |
| 3       | Empregado C | 31      | email@ag31.com | 1       |

Fonte: Autor



### 3.1.5 Linguagem de Consulta Estruturada (SQL)

A proposição do modelo relacional por Codd na década de 1970 conduziu, nos anos seguintes, a necessidade de, além de demonstrar a viabilidade em aplicações de cunho geral, criar uma linguagem que pudesse abstrair a complexidade e permitir o desempenho durante transações (WADE, 2012).

A primeira versão de uma linguagem com o intuito de provar os conceitos do modelo relacional foi a SEQUEL (*Structured English QUery Language*), proposta por Chamberlin e Boyce (1974) que tinha como objetivo manipular dados do SGBD System R, desenvolvido pela IBM® (ELMASRI; NAVATHE, 2010). Mais tarde a linguagem passou a ser chamada de SQL (*Structured Query Language*) uma vez que SEQUEL era marca registrada de uma empresa de produção de aeronaves.

Elmasri e Navathe (2010) afirmam que a linguagem SQL pode ser vista como a responsável pela popularidade atingida pelos bancos de dados relacionais. Isso ocorre principalmente pela padronização permitindo que as mais variadas aplicações sejam escritas para diferentes bancos de dados.

A linguagem SQL divide-se em três grupos principais de comandos, sendo a DDL - *Data Definition Language* (Linguagem de Definição de Dados), a DCL - *Data Control Language* (Linguagem de Controle de Dados) e a DML - *Data Manipulation Language* (Linguagem de Manipulação de Dados) (RAMAKRISHNAN; GEHRKE, 2008).

Os comandos DDLs objetivam prover meios para a criação de objetos no banco de dados, tais como, tabelas, visões, procedimentos, funções, *triggers*, definição de novos tipos de domínios, sequências, entre outros, bem como permitir a alteração/manutenção ou eliminação destes objetos. Os principais comandos são o *create* (criação de objetos), *alter* (alteração de objetos) e o *drop* (eliminação de objetos).

Já os comandos de DCL são utilizados para conceder e revogar permissões aos usuários sobre os objetos no banco de dados. O comando utilizado para conceder permissões é o *grant* e possibilita que usuários realizem consultas, inserções, atualizações, eliminação de dados em um esquema de banco dados. Já o comando *revoke* realiza a operação inversa, ou seja, revoga as permissões anteriormente concedidas através do comando *grant*.

Por fim, os comandos DML permitem a execução de consultas e manipulação de dados no banco de dados, através dos comandos de

atualização do conteúdo das relações (*insert*, *update*, *delete*) e seleção de dados (*select*). Esses comandos são extensivamente utilizados e representam, ao longo do tempo, os principais meios de interação com o banco de dados, seja na manutenção/atualização ou seleção dos dados.

## 4. MODELO PROPOSTO

### 4.1 INTRODUÇÃO

Um banco de dados relacional é um mecanismo de armazenamento que permite a persistência de dados e, opcionalmente, a implementação de funcionalidades. Neste contexto, o presente trabalho visa apresentar uma visão geral da tecnologia de banco de dados relacional e explorar questões práticas aplicáveis, mais especificamente, à proposição e posterior utilização de um modelo de dados no contexto da inteligência policial.

Um banco de dados é uma aplicação que permite armazenar e obter novamente os dados com eficiência. Por outro lado, o que caracteriza o modelo relacional é a maneira como os dados são armazenados e organizados no banco de dados. No contexto deste trabalho o foco está voltado aos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional – SGBDR (RDBMS - *Relational Database Management System*).

Ao longo dos anos o modelo relacional revelou ser flexível e adequado ao solucionar vários problemas que se colocam ao nível da concepção e implementação de bases de dados. A estrutura fundamental do modelo relacional é a relação, ou seja, uma estrutura que se repete a cada linha, como o observado em uma planilha. Uma relação é constituída por um ou mais atributos (campos), que traduzem o tipo de dados a armazenar. Cada instância do esquema da relação designa-se por uma tupla (registro ou linha). Além disso, o modelo relacional implementa um conjunto de restrições com o objetivo de garantir a consistência dos dados.

As próximas seções apresentam o modelo de banco de dados proposto no contexto da inteligência policial.

### 4.2 MODELAGEM CONCEITUAL

A modelagem conceitual concentra-se em um nível de abstração e deve ser usada para envolver o usuário final, pois o objetivo é discutir os aspectos do banco de dados e não da tecnologia. Os exemplos de modelagem de dados vistos ao nível do modelo conceitual são mais fáceis de compreender, já que não há limitações ou aplicação de tecnologia específica. O diagrama de dados que deve ser construído aqui é o Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER), onde devem ser

identificados todas as entidades e os relacionamentos entre elas. Este diagrama é a chave para a compreensão do modelo conceitual de dados.

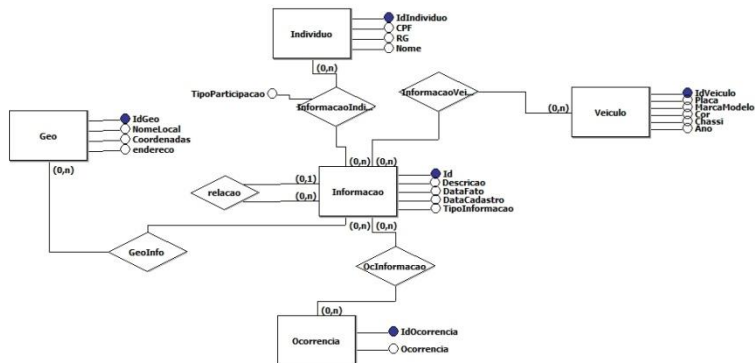
Como cita Heuser (2009), o modelo conceitual captura as necessidades da organização em termos de armazenamento de dados independentemente de implementação.

Sendo assim, e pensando na criação de um banco de dados voltado para o uso na Inteligência Policial, a primeira entidade a ser criada é a “Informacao”. Esta entidade contém um atributo identificador (atributo identificado por uma bolinha azul), além dos campos de texto “Descrição” onde será descrito o dado/informação que se deseja armazenar. O campo “DataFato” é responsável por armazenar a data em que ocorreu o descrito na informação. Existem ainda os campos “TipoInformação” e o campo “DataCadastro” que armazenaram, respectivamente, qual o tipo de informação e a data do cadastro.

Outras quatro entidades são necessárias para completar a entidade Informação, sendo elas, “Veiculo”, “Individuo”, “Geo” e “Ocorrência”. A entidade “Veiculo” é responsável por armazenar os dados referentes a veículos tais como “Placa”, “MarcaModelo”, “Ano”, “Cor” e “Chassi”. O atributo identificador é determinado através do atributo “IdVeiculo”.

A entidade “Individuo” armazena dados sobre pessoas, tendo como atributo identificador “IdIndividuo”. Já a entidade “Geo” é responsável por armazenar dados sobre locais como endereços e coordenadas geográficas, tendo como atributo identificador “IdGeo”. A entidade “Ocorrência” armazenará todos os tipos de ocorrências policiais existentes. A Figura 3 apresenta o modelo conceitual inicial proposto neste trabalho.

Figura 3: Modelo conceitual proposto (visão inicial)



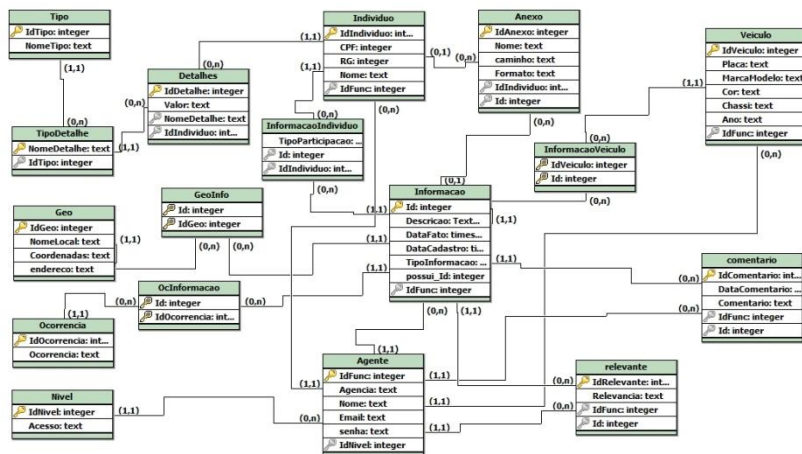


### 4.3 MODELAGEM LÓGICA

Esta etapa do projeto objetiva transformar o modelo conceitual em um modelo já direcionado para o SGBD que será implementado. Utilizando a representação conceitual foi possível partir para a representação lógica do modelo proposto conforme apresentado na Figura 5.

Ao definir a representação lógica surge a necessidade de criação de tabelas auxiliares de modo que seja possível a realização das devidas conexões entre as entidades “Informação”, “Veículos”, “Indivíduo” e “Geo”. Essas tabelas são produzidas a partir da necessidade de se registrar as informações representadas nos relacionamentos múltiplos vindos do modelo conceitual, possibilitando assim, desenvolver todo o potencial do banco de dados para o uso no serviço de Inteligência Policial.

Figura 5: Representação lógica do modelo



Fonte: Autor

### 4.4 ESQUEMA FÍSICO

Segundo Heuser (2009), na etapa referente ao projeto físico, o modelo de dados recebe novas informações que irão influenciar no desempenho do banco de dados, porém, sem influenciar em sua funcionalidade.

Ao criar o esquema físico é necessário definir para qual SGBD será direcionado o projeto. Neste trabalho, por questões de afinidade foi

escolhido o SGDB PostgreSQL®. A seguir são apresentados alguns esquemas de tabelas do modelo proposto.

Como mencionado anteriormente o esquema de relações é produzido a partir da visão conceitual que declara entidades e seus relacionamentos. A seguir (Quadro 1) é apresentado o esquema da tabela “Informacao”.

Quadro 1: Esquema de criação da tabela "Informacao"

```
CREATE TABLE Informacao (
    id integer NOT NULL,
    datacadastro timestamp without time zone,
    datafato timestamp without time zone,
    informacao text,
    possui_id numeric,
    idfunc integer,
    tipoinformacao text
);
ALTER TABLE public.informacao OWNER TO postgres;
```

Fonte: Autor

Com objetivo de gerar automaticamente um valor incremental que garanta a restrição de chave primária na tabela “Informacao” foi definida uma sequência no banco de dados. Objetos desse tipo (*Sequence*) possibilitam a obtenção de um valor distinto cada vez que a sequência é solicitada, garantindo assim a unicidade da informação a ser cadastradas em determinada relação. O Quadro 2 apresenta uma sequência que auto incrementa a coluna “Id” e a define com chave primária.

Quadro 2: Esquema de criação da sequência “informação\_id\_seq”

```
CREATE SEQUENCE informacao_id_seq
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.informacao_id_seq OWNER TO postgres;
ALTER SEQUENCE informacao_id_seq OWNED BY informacao.id;
ALTER TABLE ONLY informacao ALTER COLUMN id SET DEFAULT
    nextval('informacao_id_seq'::regclass);
ALTER TABLE ONLY informacao ADD CONSTRAINT informacao_pkey
    PRIMARY KEY (id);
```

Fonte: Autor

Outra entidade importante no modelo é a entidade “Individuo” que no modelo relacional é representado pela relação de mesmo nome. Além dos atributos básicos, mais dois fazem parte, sendo “idFunc” que será utilizada como identificação do usuário que realizou o cadastro e “algunha” que será utilizada para cadastrar o apelido do indivíduo, caso ele tenha. A seguir (Quadro 3) é apresentado o esquema da tabela “Informacao”.

Quadro 3: Esquema de criação da tabela "Informacao"

```
CREATE TABLE Individuo (
  idindividuo integer NOT NULL,
  nome text,
  rg text,
  cpf text,
  idfunc integer,
  algunha text
);
ALTER TABLE public.individuo OWNER TO postgres;
```

Fonte: Autor

Assim como na tabela “Informacao”, foi também definida uma sequência para a tabela “Individuo”. O quadro a seguir (Quadro 4) apresenta uma sequência que auto incrementa a coluna “IdIndividuo” e a define com chave primária.

Quadro 4: Esquema de criação da sequência “individuo\_idindividuo\_seq”

```
CREATE SEQUENCE individuo_idindividuo_seq
  START WITH 1
  INCREMENT BY 1
  NO MINVALUE
  NO MAXVALUE
  CACHE 1;
ALTER TABLE public.individuo_idindividuo_seq OWNER TO postgres;
ALTER SEQUENCE individuo_idindividuo_seq OWNED BY
  individuo.idindividuo;
ALTER TABLE ONLY individuo ALTER COLUMN idindividuo SET
  DEFAULT nextval('individuo_idindividuo_seq'::regclass);
ALTER TABLE ONLY individuo
  ADD CONSTRAINT individuo_pkey PRIMARY KEY (idindividuo);
```

Fonte: Autor

Considerando um projeto relacional, determinados relacionamentos possuem informações adicionais que permitem



caracterizar de maneira mais adequada múltiplas interação entre duas entidades quaisquer. A partir desses relacionamentos, tabelas são criadas no processo de conversão do modelo conceitual para o modelo lógico, em que essas tabelas que se conectam (relacionam) à outras tabelas através do conceito de chave estrangeira. O quadro a seguir (Quadro 5) apresenta o esquema da relação “InformacaoIndividuo” com a definição das chaves primária e estrangeiras.

Quadro 5: Esquema de criação da relação “InformacaoIndividuo”

```
CREATE TABLE InformacaoIndividuo (
    id integer NOT NULL,
    idindividuo integer NOT NULL,
    tipoparticipacao text
);
ALTER TABLE ONLY InfomacaoIndividuo
    ADD CONSTRAINT informacao_individuo_pkey PRIMARY KEY
        (id, idindividuo);
ALTER TABLE ONLY informacaoindividuo
    ADD CONSTRAINT informacaoindividuo_id_fkey FOREIGN KEY (id)
        REFERENCES informacao(id);
ALTER TABLE ONLY informacaoindividuo
    ADD CONSTRAINT informacaoindividuo_idindividuo_fkey FOREIGN
        KEY (idindividuo) REFERENCES individuo(idindividuo);
```

Fonte: Autor

## 5. UTILIZAÇÃO DO MODELO

### 5.1 CENÁRIO DE APLICAÇÃO

O cenário proposto para a utilização desta aplicação é baseado nos órgãos de inteligência da Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul (BM). Para dimensionar o tamanho real que o modelo proposto de banco de dados poderá trabalhar, utiliza-se o número de ocorrência do ano de 2014, com base nas informações fornecidas pela Secretária de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul (SSP/RS).

No primeiro semestre do ano de 2014 a Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul realizou 382.878 atendimentos de crimes consumados e 10.325 tentativas de crimes, conforme dados estatísticos da Secretaria da Segurança Pública em atendimento a Lei nº 11.343/99 e Lei nº 12.954/08.

Ainda no ano de 2014, no segundo semestre, foram registrados 376.837 crimes consumados e 10.133 tentativas de crimes atendimentos pela Brigada Militar do RS, conforme dados estatísticos da Secretaria da Segurança Pública em atendimento a Lei nº 11.343/99 e Lei nº 12.954/08, contendo os dados do segundo semestre de 2014 (SSP, 2014).

Isso gera um cenário onde o modelo proposto poderá registrar, considerando somente os crimes atendidos pela BM no ano de 2014, um total de 780.173 ocorrências (Tabela 2).

Tabela 2: Dados estatísticos de crimes atendidos pela BM no ano de 2014

| <b>Tipo de Crime</b> | <b>1º Sem 2014</b> | <b>2º Sem 2014</b> | <b>Total por Tipo</b> |
|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Crimes Consumados    | 382.878            | 376.837            | 759.715               |
| Tentativas de Crimes | 10.325             | 10.133             | 20.458                |
| <b>Total</b>         | 393.203            | 386.970            | 780.173               |

Fonte: SSP/RS (2014)

Pode-se ainda dimensionar o uso da aplicação ao considerar os dados estatísticos publicados pelo Estado Maior da Brigada Militar do Rio Grande do Sul (EMBM-PM3, 2014), onde constam alguns índices de eficiência da BM (Tabela 3).

Tabela 3: Indicadores de eficiência da BM no ano de 2014

| <b>Indicadores</b>                      | <b>Total por Indicador</b> |
|---|----------------------------|
| Armas de fogo apreendidas               | 5.482                      |
| Armas brancas apreendidas               | 11.866                     |
| Assistências realizadas                 | 522.781                    |
| CNH apreendidas                         | 15.914                     |
| Drogas apreendidas pela instituição (g) | 4.510.037                  |
| Inspeções em bares                      | 358.261                    |
| Inspeções em casas noturnas             | 41.187                     |
| Inspeções em desmanches                 | 5.623                      |
| Prisões de foragidos                    | 3.961                      |
| Prisões realizadas pela instituição     | 146.185                    |
| Veículos autuados                       | 558.723                    |
| Veículos fiscalizados                   | 5.894.956                  |
| Veículos recolhidos                     | 92.029                     |
| Veículos recuperados                    | 13.118                     |

Fonte: EMBM-PM3 (2014)

Como o modelo de banco de dados proposto abrange também o registro de veículos, temos que considerar neste cenário o número de veículos registrados no Estado do Rio Grande do Sul. Conforme dados estatísticos publicados pelo Departamento de Trânsito do Rio Grande do Sul (Detran/RS, 2015) o total de veículos chega a mais de 6 milhões (Tabela 4). Esse número, segundo o Detran/RS, representa todos os veículos registrados e ativos no estado do Rio Grande do Sul até Fevereiro de 2015. Em tese, são todos os veículos aptos a circular, se estiverem devidamente licenciados.

Tabela 4: Frota de veículos em circulação no Rio Grande do Sul

| <b>Tipo de Veículo</b>             | <b>Total por Tipo</b> |
|------------------------------------|-----------------------|
| Automóvel                          | 3.728.434             |
| Motocicleta, Motoneta e Ciclomotor | 1.100.131             |
| Caminhão                           | 267.952               |
| Reboque                            | 212.782               |
| Ônibus e Microônibus               | 55.438                |
| Trator                             | 7.230                 |
| Outros                             | 5.741                 |
| Utilitário, Caminhonete, Camioneta | 682.309               |
| <b>Total</b>                       | <b>6.060.017</b>      |

Fonte: Detran/RS

Ao demonstrar a quantidade de dados potenciais para o banco de dados, não foi possível dimensionar o número de Relatórios de Inteligência (RI), que é o documento produzido por Agentes de Inteligência contendo informações sobre pessoas, veículos e locais, uma vez que não há, até o momento, dados estatísticos sobre esse item. Isso vem corroborar para a necessidade de implantação de um banco de dados único nos órgãos de inteligência do Estado do Rio Grande do Sul.

Neste estudo, foram incluídos alguns dados para ser possível simular a utilização do banco de dados. Sendo assim, foram cadastrados 1.425 relatórios de inteligência, 21 indivíduos, 7 veículos e 519 locais de ocorrências.

Esses dados foram utilizados como forma de permitir a utilização de uma aplicação que possibilitasse, através de consultas, demonstrar a viabilidade do modelo proposto. A quantidade de dados acima mencionadas foram cadastrados com base no número médio de ocorrências de um período de 3 meses em apenas uma cidade de pequeno porte.

## 5.2 EXEMPLOS DE CONSULTAS E DISCUSSÕES

A partir do modelo proposto é possível realizar diversas consultas. Com a finalidade de facilitar a demonstração dos resultados que podem ser obtidos, foi desenvolvida uma aplicação em linguagem PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) onde é possível realizar consultas diversas. A seguir serão demonstradas algumas das consultas.

Entre as possíveis consultas citam-se a possibilidade de relacionar todas as informações de determinado indivíduo, relatando também quais outras pessoas foram citadas conjuntamente em outras informações cadastradas. Demonstra ainda os veículos e locais identificados com um indivíduo em questão (Figura 6).

Figura 6: Relatório de informações do indivíduo

Indivíduo

|         |              |
|---------|--------------|
| Nome    | Mario Junior |
| Alcunha | Mario        |
| RG:     |              |
| CPF:    |              |

Relatório onde é citado:

| Relatório                       | Fato                                   | Participação         | Data                |
|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| Registro Policial nº 1.366/2015 | Fato em tese Atípico,                  | Só comunicante       | 26/04/2015 14:30:00 |
| Registro Policial nº 1.364/2015 | Exercício arbitrário da própria razão, | Acusado              | 26/04/2015 12:00:00 |
| Registro Policial nº 1.406/2015 | Iniúria,                               | Vítima               | 14/10/2014 18:30:00 |
| Registro Policial nº 1.402/2015 | Desobediência,                         | Acusado              | 14/10/2014 18:30:00 |
| Registro Policial nº 1.420/2015 | Prisão-Cumprimento de mandado,         | Foragido             | 23/12/2013 16:30:00 |
| Registro Policial nº 1.413/2015 | Desobediência,                         | Acusado              | 05/11/2013 18:30:00 |
| Registro Policial nº 1.412/2015 | Desobediência,                         | Acusado              | 04/11/2013 14:00:00 |
| Registro Policial nº 1.409/2015 | Ameaça,                                | Acusado              | 09/10/2013 23:00:00 |
| Registro Policial nº 1.401/2015 | Lesão corporal,                        | Acusado              | 04/10/2013 19:45:00 |
| Registro Policial nº 1.407/2015 | Lesão corporal,                        | Vítima               | 03/10/2013 18:35:00 |
| Registro Policial nº 1.422/2015 | Lesão corporal,                        | Vítima               | 03/10/2013 18:35:00 |
| Registro Policial nº 1.373/2015 | Outros Crimes,                         | Acusado              | 11/08/2009 15:00:00 |
| Registro Policial nº 1.394/2015 | Lesão Corporal Culposa Art.303,        | Autor                | 18/11/2008 14:00:00 |
| Registro Policial nº 1.356/2015 | Retenção de veículo,                   | Acusado              | 03/05/2007 16:00:00 |
| Registro Policial nº 1.378/2015 | Perda de Documento,                    | Só comunicante       | 01/12/1999 00:01:00 |
| Registro Policial nº 1.365/2015 | Dirigir s/habilitação Art.309,         | Só comunicante       | 09/09/1999 12:45:00 |
| Registro Policial nº 1.411/2015 | Dirigir s/habilitação Art.309,         | Adolescente infrator | 07/04/1998 22:00:00 |

Pessoas que foram citadas junto com este indivíduo:

| Pessoa             | RG    | Quantidade |
|--------------------|-------|------------|
| Roberto (Beto)     | RG:   | 2x         |
| Fabiano C (Camelo) | RG: 1 | 1x         |

Locais onde foi citado:

| Local | Endereço | Quantidade |
|-------|----------|------------|
|-------|----------|------------|

Veículos com os quais foi citado:

| Placa | Marca Modelo - Cor     | Quantidade |
|-------|------------------------|------------|
| KEE-7 | Ford Ranger 13d - Azul | 1x         |

Gerar Gráfico

Gerar Mapa

Fonte: Autor

Para exibir a consulta acima foi necessário primeiro selecionar todos os registros onde consta o indivíduo em questão. Isso é possível utilizando o seguinte comando SQL (Quadro 6):

Quadro 6: Esquema para consulta de ocorrência de um indivíduo

```
SELECT
    ocorrencia.ocorrencia,
    informacao.id,
    informacao.tipoinformacao,
    informacao.datafato,
    informacaoindividuo.tipoparticipacao
FROM
    public.informacao,
    public.individuo,
    public.informacaoindividuo,
    public.ocorrencia,
    public.ocinformacao
WHERE
    informacao.id = informacaoindividuo.id AND
    individuo.idindividuo = informacaoindividuo.idindividuo AND
    ocorrencia.idocorrencia = ocinformacao.idocorrencia AND
    ocinformacao.id = informacao.id AND
    individuo.idindividuo = $id
ORDER BY
    informacao.datafato DESC;
-- $id é o identificador do indivíduo
```

Fonte: Autor

Posteriormente, para se obter quais indivíduos o mesmo possui relacionamento é necessário consultar todos os registros já recuperados e procurar se há outras indivíduos relacionados. Isso pode ser feito utilizando o seguinte comando SQL (Quadro 7):

Quadro 7: Esquema para consulta relacionamento de um indivíduo

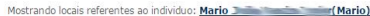
```

SELECT
    individuo.idindividuo,
    individuo.nome,
    individuo.rg,
    individuo.alcunha
FROM
    public.individuo,
    public.informacaoindividuo,
    public.informacao
WHERE
    individuo.idindividuo = informacaoindividuo.idindividuo AND
    informacao.id = informacaoindividuo.id AND
    informacao.id = $relatorios["$indice"] AND
    individuo.idindividuo != $id;
-- $id é o identificador do indivíduo
-- $relatorios["$indice"] é o identificador dos relatórios já recuperados
    anteriormente

```

Fonte: Autor

Como todos os registros possuem informações sobre a localização onde ocorreu o fato, é possível com base nesta mesma pesquisa exibir um mapa que irá mostrar os locais onde este indivíduo passou (Figura 7). Para produzir o mapa é necessário recuperar os registros onde foram citados o indivíduo em questão e resgatar os dados do endereço que foram cadastrados junto aquele registro. Os dados referentes a localização estão disponíveis na tabela "Geo", onde é efetuado a consulta para recuperar a informação do endereço e, utilizando ferramentas de georeferenciamento, apresentar um mapa.

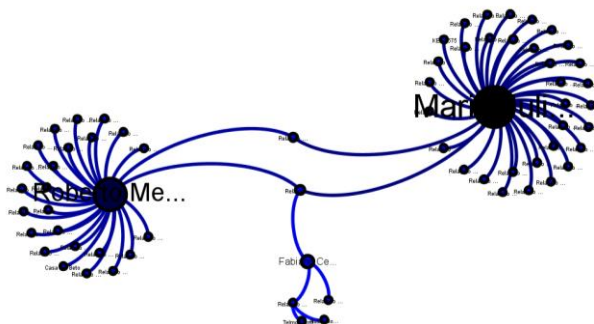


A exibição de um mapa para demonstrar os locais onde foram efetuados os registros é uma ferramenta útil na inteligência policial, pois apresenta de forma clara e direta os locais de atuação do alvo que está em ênfase no relatório. Com isso é possível obter um local de atuação do alvo, bem como, os possíveis comparsas e companheiros do mesmo.

Esses dois relatórios em si, já seriam suficiente para entendermos o *modus operandi* de um indivíduo. Entretanto, a partir dos dados armazenados é possível ainda produzir um grafo considerando um indivíduo e suas relações a partir dos relatórios de inteligência. No grafo a seguir (Figura 8), os nodos ou vértices são representados por indivíduos ou relatórios de inteligência e as arestas a conexão entre os mesmos. A conexão entre dois indivíduos ocorre através da menção entre os mesmos em determinado relatório de inteligência.



Figura 8: Grafo gerado relacionando indivíduos a partir dos relatórios de inteligência



Fonte: Autor

A maneira de exibir as relações do indivíduo através de um grafo possibilita uma representação visual das conexões existentes entre alvos distintos, ou seja, permite uma representação agregada e abrangente voltada a tomada de decisão no âmbito da inteligência policial. O grafo pode tornar-se ainda mais poderoso no momento em que se avança nas pesquisas envolvendo as relações. No exemplo da Figura 8 está sendo demonstrada apenas a relação do alvo principal e dos alvos que possuem ligação direta. Esta visualização poderia ser expandida ao se incluir também alvos secundários, facilitando, por exemplo, a análise e entendimento do contexto de determinada investigação.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi o desenvolvimento de um modelo de banco de dados para a aplicação na gestão da informação com foco em ações de inteligência policial. Para cumprir o objetivo geral, alguns objetivos específicos foram realizados.

O primeiro passo constitui a pesquisa bibliográfica sobre as bases do conceito de inteligência policial com um resgate histórico e o seu posicionamento no Brasil. A pesquisa ainda tinha como foco uma revisão de Banco de Dados de modo a elencar as principais características da área. Ao final desta etapa obtiveram-se os principais referenciais para promover suporte à realização do objetivo geral.

Na sequência foi proposto o modelo de dados detalhando os principais elementos capazes de criar uma especificação ao desenvolvimento de sistemas de informação voltados à inteligência policial. Para tal, especificou-se o modelo conceitual, o modelo lógico e os esquemas de relação que possibilitaram a criação de um banco de dados.

Após a concepção do banco de dados foi elaborado um cenário envolvendo um conjunto de relatórios de inteligência, indivíduos, veículos e locais de ocorrência.

O cenário tinha como objetivo permitir a execução de consultas e obtenção de informações consolidadas. Para tal, foi desenvolvida uma aplicação ao nível de protótipo capaz de apresentar, a partir de determinado indivíduo de interesse, informações direta ou indiretamente relacionadas. Estas informações visam auxiliar no entendimento do contexto de inserção de determinado indivíduo alvo.

Os resultados obtidos, ainda que iniciais, demonstram que o modelo de banco de dados proposto pode ajudar em muito na confecção de Relatórios de Inteligências por parte dos agentes. De certo modo, isto promove mais credibilidade aos relatórios e mais segurança ao tomador de decisão. A agregação da informação, bem como, a confiabilidade da informação utilizada na tomada de decisão pode produzir melhores resultados, e por consequência, melhorar a efetividade das ações de inteligência policial.

Este trabalho não esgota com o seu término. Várias outras possibilidades foram visualizadas durante o desenvolvimento deste. Uma delas consiste no aprimoramento do protótipo desenvolvido adicionando-se novas funcionalidades que aprimorem a capacidade dos agentes de obterem informações consolidadas e úteis à/ tomada de decisão. Outro foco de pesquisa direciona-se para a expansão do

conceito de grafo utilizado neste trabalho para uma visão de análise de rede. Ao nível tecnológico isso pode ser conseguido através da utilização de bancos de dados orientados a grafos. Contudo, ao nível de entendimento dos elementos constantes no grafo tornam-se necessários estudos e a aplicação de técnicas de análise de área, principalmente, a análise de redes sociais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, Wilson Rocha de. Inteligência e contra-inteligência no Ministério Público. Belo Horizonte: Dictum, 2009.

ANTUNES, Priscila Carlos Brandão. SNI & ABIN: uma leitura da atuação dos serviços secretos brasileiros ao longo do século XX. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2002.

AUDY, J. L. N.; ANDRADE, G. K. de; CIDRAL, A. Fundamentos de sistemas de informação. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BARROS, E. M.; Cloud computing: Tendência de sucesso nas operações de outsourcing em TI. 2010. Disponível em: <<http://convergecom.com.br/tiinside/19/07/2010/cloud-computing-tendencia-de-sucesso-nas-operacoes-de-outsourcing-em-ti/#.VHMk44vF9tA>>. Acesso em: Novembro de 2014.

BRASIL. Decreto nº 3.695, de 21 de dezembro 2000. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3695.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3695.htm)> Acessado em 15 jun 2014.

BRASIL. Decreto nº 4.376, de 13 de setembro 2002. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4376compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4376compilado.htm)> Acessado em 15 jun 2014.

BRASIL. Lei nº 9.883, de 7 de dezembro 199. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9883.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9883.htm)> Acessado em 15 jun 2014.

BRASIL. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Segurança Pública. DNISP. Doutrina Nacional de Inteligência de Segurança Pública. 2009.

CHAMBERLIN, D. D.; BOYCE, R. F. SEQUEL: A Structured English Query Language,” In: **Proceedings of the ACM SIGMOD, Workshop on Data Description, Access, and Control**. ACM Press, p. 249–264,

1974.

CAMPBELL-KELLY, M., The RDBMS Industry: A Northern California Perspective. **IEEE Annals of the History of Computing**, v. 34, n. 4. 2012.

CEPIK, Marco A. C. **Espionagem e Democracia**: agilidade e TRANSPARÊNCIA como dilemas na institucionalização de serviços de inteligência. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003. 230 p.

CODD, E. F., A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks, *Comm. ACM*, v. 13. 1970.

CRIMINAL INTELLIGENCE TRAINNING – MANUAL FOR MANAGERS. Regional Programme Office South Eastern Europe. Disponível em: [http://www.oss.net/dynamaster/file\\_archive/090807/17e60ba42bdd027486fd57039e9c3b43/UN%20Manager%20Manual.pdf](http://www.oss.net/dynamaster/file_archive/090807/17e60ba42bdd027486fd57039e9c3b43/UN%20Manager%20Manual.pdf) . Acesso em 04 Abr 2015.

DARWEN, H., The Relational Model: Beginning of an Era. *IEEE Annals of the History of Computing*, v. 34, n. 4, 2012.

DETRAN RS. **Frota do RS**. 2015. Disponível em: < <http://www.detran.rs.gov.br/conteudo/27453/frota-do-rs> > Acessado em 26 Abr 2015.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistema de Banco de Dados. Revisor técnico Luíz Ricardo de Figueiredo. São Paulo: Pearson Addison Wesley. 2005.

EMBM-PM3 - SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA/RS. **Indicadores de Eficiência da Brigada Militar**. 2014. Disponível em < <http://www.ssp.rs.gov.br/?model=conteudo&menu=86&id=19707> > Acessado em 26 Abr 2015.

FIGUEIREDO, Lucas. Ministério do silêncio: a história do serviço secreto brasileiro de Washington Luís a Lula 1927-2005. Rio de Janeiro: Record, 2005.

FREGAPANI, Gelio. Segredos da espionagem: a influência dos serviços secretos nas decisões estratégicas. Brasília: Thesaurus, 2001. Apud ALMEIDA NETO,

GABRIELLI, Bruno Venterim. **Desenvolvimento de um Sistema de Apoio a Inteligência Policial**. Departamento de Informática e Estatística - Universidade Federal de Santa Catarina(UFSC). Disponível em:

[https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos\\_projetos/projeto\\_681/artigoVentori m.pdf](https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_681/artigoVentori m.pdf) Acessado em 27 Abr 2015.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4th ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Joanisval Brito. SED QUIS CUSTODIET IPSO CUSTODES? O controle da atividade de inteligência em regimes democráticos: os casos de Brasil e Canadá. 2008. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) – Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <[http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=4062](http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4062)> Acesso em: 2 mai. 2015.

GONÇALVES, Joanisval Brito. Visões do Jogo: Percepções das Sociedades Canadense e Brasileira sobre a Atividade de Inteligência. In: Russell G. Swenson; Susana C. Lemozy. (Org.). Democratización de la Función de Inteligencia: El Nexo de la Cultura Nacional y la Inteligencia Estratégica. Washington, DC: National Defense Intelligence College Press, 2009.

GRAD, B., Relational Database Management Systems: The Formative Years. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4. 2012.

GRIER, D. A. The Relational Database and the Concept of the Information System. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4. 2012.

HEUSER, C. A.. Projeto de Banco de Dados. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.

LIRA, Waleska Silveira; CANDIDO, Gesinaldo Ataíde; ARAUJO, Geraldo Maciel de and BARROS, Marcelo Alves de. **A busca e o uso da informação nas organizações**. Perspect. ciênc. inf. [online]. 2008, vol.13, n.1. ISSN 1413-9936. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362008000100011>> Acessado em 26 Abr 2015.

MARTINS, Ayrton F. Artigo: **Inteligência Policial e Investigação**. 2011. Disponível em: <<https://blogdodelegado.wordpress.com/2011/04/13/inteligencia-policial-e-investigacao/>> Acessado em 10 mar 2015.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais. São Paulo: Atlas, 2008.

PACHECO, Denilson Feitoza. Atividades de inteligência e processo penal. In: **IV Jornada Jurídica da Jurística da Justiça Militar da União – Auditoria da 4ª CJM**, 30 set. 2005, Juiz de Fora/MG. Disponível em: <<http://www.advogado.adv.br/direitomilitar/ano2005/denilsonfeitozapacheco/atividadedeinteligencia.htm>>. Acesso em: 15 dez 2014.

PREGER, Robert, The Oracle Story, Part 1:1977-1986. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4. 2012.

RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. Sistemas de gerenciamento de banco de dados. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill Medical, 2008.

ROCHA, Anita B. S. da. Atividade de Inteligência. Revista Jurídica do Ministério Público. 2007. Disponível em: <[http://arquivos.mppb.mp.br/relatorios/rev02\\_juri\\_mppb.pdf](http://arquivos.mppb.mp.br/relatorios/rev02_juri_mppb.pdf)>. Acesso em: 2 mai. 2015.

ROWE, L. A. Relational Database Management Systems: The Formative Years. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4. 2012.

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA - DEPARTAMENTO DE GESTÃO DA ESTRATÉGIA OPERACIONAL - SISTEMA ESTATÍSTICO DA SSP/RS. **Dados estatísticos da Secretaria da Segurança Pública em atendimento a Lei nº 11.343/99 e Lei nº 12.954/08, contendo os dados do SEGUNDO SEMESTRE DE 2014.**

Disponível em:  
<[http://www.ssp.rs.gov.br/upload/20150316140639lei\\_postal\\_e\\_stela\\_farias\\_\\_2\\_\\_semestre\\_de\\_2014\\_em\\_2015.02.24.doc](http://www.ssp.rs.gov.br/upload/20150316140639lei_postal_e_stela_farias__2__semestre_de_2014_em_2015.02.24.doc)> Acessado em 26 Abr 2015.

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA - DEPARTAMENTO DE GESTÃO DA ESTRATÉGIA OPERACIONAL - SISTEMA ESTATÍSTICO DA SSP/RS. **Dados estatísticos da Secretaria da Segurança Pública em atendimento a Lei nº 11.343/99 e Lei nº 12.954/08, contendo os dados do PRIMEIRO SEMESTRE DE 2014.**

2014. Disponível em:  
<[http://www.ssp.rs.gov.br/upload/201409111110442014s01\\_lei\\_postal\\_e\\_lei\\_stela\\_farias\\_1\\_\\_semestre\\_de\\_2014.pdf](http://www.ssp.rs.gov.br/upload/201409111110442014s01_lei_postal_e_lei_stela_farias_1__semestre_de_2014.pdf)> Acessado em 26 Abr 2015.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S.. Sistema de Banco de Dados. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. Atual, Florianópolis: UFSC, 2005, 138p

SUMATHI, S.; ESAKKIRAJAN, S. **Fundamental of Relational Database Management Systems**. Studies in Computational Intelligence, v. 47, Springer, 2007.

SUN TZU. A arte da guerra: os treze capítulos originais. Trad. e adapt. Nikko Bushidô. São Paulo: Jardim dos Livros, 2007.

WADE, B. W., Compiling SQL into System/370 Machine Language. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4, p. 49-50, 2012.

WADE, B.; CHAMBERLIN, D.; IBM Relational Database Systems: The Early Years. IEEE Annals of the History of Computing, v. 34, n. 4. 2012.